



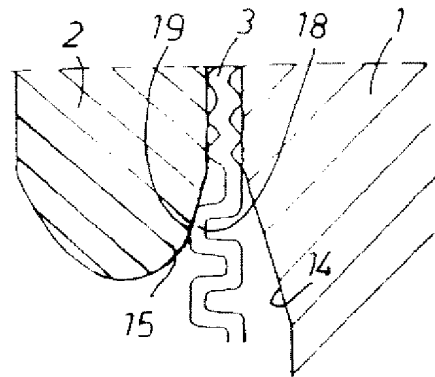
71 Anmelder:  
Rittershaus & Blecher GmbH, 5600 Wuppertal, DE

74 Vertreter:  
Peerbooms, R., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 5600  
Wuppertal

72 Erfinder:  
Oelbermann, Max, 5630 Remscheid, DE

54 Membranplatte für Filterpressen

57 Eine Membranplatte für Filterpressen besteht aus einer Stützplatte (1) mit beidseits erhabenem Einspannrand, aus einem Rahmen (2) und aus einer zwischen Stützplatte und Rahmen eingespannten Membran (3), welche einwärts ihres Einspannrandes zwischen zwei etwa V-förmig divergierenden Schmiegeflächen von der Stützplatte (1) und dem Rahmen (2) eingefasst ist und nach beiden Seiten elastisch auslenkbar ist. Zur Erzielung einer hohen Standfestigkeit ist die Membran (3) einwärts ihres Einspannrandes (9) mit einem gewellten Bereich (16) versehen, bei welchem die Wellenkämme parallel zum Einspannrand verlaufen, und ist mindestens ein äußerer Wellenkamm (18) zwischen den beiden Schmiegeflächen (14, 15) eingefasst, der mit seinem Rücken (19) in den Erweiterungsraum hineinragt, welcher von der dem Preßmediumraum gegenüberliegenden Schmiegefläche (15) begrenzt ist.



Die Erfindung betrifft eine Membranplatte für Filterpressen, die aus einer Stützplatte mit beidseits erhabem Einspannrand, aus einem Rahmen und aus einer zwischen Stützplatte und Rahmen eingespannten Membran besteht, welche die Membran einwärts ihres Einspannrandes zwischen zwei V-förmig divergierenden, zueinander spitzwinklig geneigten Schmiegeflächen von der Stützplatte und dem Rahmen eingefaßt ist und an beiden Seiten elastisch auslenkbar ist.

Bei einer derartigen, durch die DE-PS 29 33 096 bekannten Membranplatte ist eine ebene, gummituchartige Membran vorgesehen, die aus einem verhältnismäßig weichelastischen Material besteht, damit die Membran den abwechselnd durch den Filtrierdruck und den Preßdruck bewirkten Auslenkungen ohne Gefahr eines Abreißen an ihrem Einspannrand folgen kann. Bei diesen Auslenkungen treten aber erhebliche Zugbeanspruchungen innerhalb der Membran auf, was bei weichelastischen Membranen im Bereich des Einspannrandes zu einem sich mit jeder Auslenkung kumulierenden Materialkriechen mit der Folge führt, daß im Bereich des Einspannrandes Undichtigkeiten auftreten können. Durch die DE-PSen 32 73 022 und 34 62 996 ist es bekannt, bei derartigen Membranplatten ein Bewegungsspiel zwischen Rahmen und Stützplatte vorzusehen, so daß die Membran an ihrem Einspannrand bei jedem Öffnen der Filterpresse gelüftet wird und sich die Membran hinsichtlich der Materialverkriechung jedesmal wieder zurückstellen kann, wodurch der kumulative Effekt behoben ist.

Solche weichelastischen Membranen sind aber sehr korrosionsanfällig bei aggressiven Medien, beispielsweise bei schwefelsäurehaltigem Filtriergut, und besitzen bei vielen industriellen Einsatzfällen von Filterpressen nur eine geringe Standzeit. Korrosionsbeständig sind dagegen hartelastische Membranplatten aus geeigneten Kunststoffmaterialien. Diese können aber nur sehr begrenzte Auslenkbewegungen ausführen, wobei auch dann noch eine große Gefahr besteht, daß solche harten Membranen an ihrem Einspannrand einreißen oder brechen. Für einen wirtschaftlichen Einsatz von Filterpressen ist aber von erheblicher Bedeutung, daß ein möglichst großer Filterkuchenraum vorgesehen werden kann, was zwangsläufig weite Auslenkwege für die Membranen bedeutet.

Durch die DE-OS 27 12 753 sind Filterpressenmembranen bekannt, die einstückig an einem verhältnismäßig dicken Umfangersrahmen angeformt sind und fast über die ganze Fläche hinweg auf der Seite des Preßmediumraumes an einer Stützplatte anliegen, so daß sie im wesentlichen nur nach einer Seite aus ihrer Grundstellung heraus auslenkbar sind. Infolgedessen können bei solchen Membranen nur halbgroße Filterkuchenräume vorgesehen werden, bzw. muß die Membran bei gleichgroßem Filterkuchenraum nach der einen Seite hin einen doppelt so weiten Auslenkweg ausführen. Um die innere Zugbelastung der Membran bei einer solchen Auslenkung zu reduzieren, ist bei der dortigen Membran ein gewellter Membranbereich vorgesehen, der sich an den Rahmen anschließt und dessen Wellen bei einer Auslenkung der Membran aufgebogen werden. Aber auch bei dieser bekannten Membran treten bei der besonders kritischen Beaufschlagung mit dem Preßmediumdruck erhebliche Querkräfte am Einspannrand auf, da dort schon der äußere Wellenkamm einen weiten Auslenkweg ausführen muß, ehe er, wenn überhaupt,

eine Abstützung auf dem komprimierten Filterkuchen findet. Zudem führen dort die äußeren Wellenkämme eine starke, zum Rand hin gerichtete Schwenkbewegung aus, wodurch es zu einer Faltenbildung bei dem an ihnen anliegenden Filtertuch kommen kann, was zu einem vorzeitigen Verschleiß der Filtertücher führt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine für große Filterkuchenräume und auch für aggressive Filtermedien verwendbare Membranplatte zu schaffen, bei der die Gefahr eines Abreißen der Membran auch nach zahlreichen Auslenkbewegungen behoben ist und die auch diesbezüglich eine hohe Standzeit besitzt.

Ausgehend von einer Membranplatte der eingangs genannten Art, wird die Lösung dieser Aufgabe erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Membran einwärts ihres Einspannrandes mit einem gewellten Bereich versehen ist, bei welchem die Wellenkämme parallel zum Einspannrand verlaufen, und daß mindestens ein äußerer Wellenkamm zwischen beiden Schmiegeflächen eingefaßt ist und mit seinem Rücken in den Erweiterungsraum hineinragt, welcher von der dem Preßmediumraum gegenüberliegenden Schmiegefläche begrenzt ist. Vorzugsweise kann dabei der äußere Wellenkamm mit seinem Rücken unmittelbar an der rahmenseitigen Schmiegefläche anliegen.

Durch diese Maßnahmen wird zum einen erreicht, daß die bei einer Auslenkung auftretenden Zugkräfte auf das durch die Federungscharakteristik der gewellten Membranbereiche gegebene Maß begrenzt ist, so daß am Einspannrand keine kritischen Zugkräfte mehr auftreten. Noch entscheidender ist jedoch, daß die auf eine Auslenkung der Membran gerichteten Querkräfte auf einen breiten Bereich verteilt und unmittelbar angrenzend an den Einspannrand weitestgehend — oder wenn die Wellenkämme in ihrer Grundstellung an den Schmiegeflächen bereits anliegen — vollständig von den Schmiegeflächen aufgefangen werden. Die zwischen den Schmiegeflächen liegenden Wellenkämme werden, — auch wenn sie von Hause aus bereits an den Schmiegeflächen anliegen — bei einer Druckbeaufschlagung der Membran bereits etwas aufgebogen und tragen somit zu einer Kräfteverteilung über einen größeren Bereich bei, wobei aber sichergestellt ist, daß die Membran in ihrem unmittelbaren am Einspannbereich angrenzenden Übergangsbereich keine oder höchstens eine minimale Querbelastrung erfährt. Bei Dauerversuchen hat die erfindungsgemäße Membran mehr als zehntausend Auslenkbewegungen schadlos überstanden.

In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen werden, daß bei auf ihrer Fläche Stütznocken aufweisenden Stützplatte die Membran einwärts ihrer Stütznocken-Anlagefläche ebenfalls mit gewellten Bereichen versehen ist, so daß auch an diesen kritischen Stellen einer Überbeanspruchung der Membran bei ihren wechselseitigen Auslenkbewegungen sicher vorgebeugt ist.

Der Erfindung zufolge besteht die Membran vorzugsweise aus Polypropylen und weist sie eine Härte von Shore D 73 auf.

Damit auch bei einer solch harten Membran randseitig noch eine dichte Einspannung gewährleistet ist, kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen werden, daß die Membran an ihren Einspannbereichen beidseits mit Umfangsriefen versehen ist, die durch schmale Dichtlippen voneinander getrennt sind, die an den beiden Membranseiten jeweils auf Lücke gegeneinander versetzt sind.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert, in der zeigen:

Fig. 1 im Vertikalquerschnitt einen Randbereich einer Membranplatte nach der Erfindung

Fig. 2 in Draufsicht einen Quadranten der Membranplatte nach Fig. 1,

Fig. 3 in vergrößerter Darstellung eine Teil-Draufsicht auf den Bereich III der Membran nach Fig. 2,

Fig. 4 einen Schnitt gemäß der Linie IV-IV,

Fig. 5 einen Schnitt gemäß der Linie V-V und

Fig. 6 7 und 8 in vergrößerter, schematischer Darstellung die Grundstellung und die beiden Auslenkstellungen der Membran.

Die Membran besteht aus einer Stützplatte 1, einem umlaufenden Rahmen 2 und einer zwischen Stützplatte 1 und Rahmen 2 eingespannten Membran 3, die aus verhältnismäßig hartem Kunststoffmaterial, speziell aus Polypropylen, hergestellt ist. Die Stützplatte 1 trägt an ihrem oberen Rand vorstehende Stifte 4, die zur Befestigung von zwei Filtertüchern 5, 6 dienen, welche die Membranplatte beidseitig überdecken. Zur Erzielung eines möglichst großen Filterkuchenraumes bzw. möglichst großer Filterkammern steht der Einspannrand der Stützplatte 1 beidseits erhoben über die beiden inneren Spiegelflächen 7, 8 der Platte vor. Wie in Verbindung mit den strichpunktiert angedeuteten, im Filterplattenpaket benachbarten Membranplatten ersichtlich, ist die Querabmessung der Filterkammer A, B im wesentlichen durch die Stärke des Rahmens 2 und die beidseitigen Randverdickungen der Stützplatte 1 bestimmt. Die Membran 3 ist folglich nach beiden Seiten hin innerhalb der Filterkammer A auslenkbar.

In ihren Einspannbereichen 9 ist die Membran 3 beidseits mit Umfangriefen 10 versehen, die durch schmale Dichtlippen 11 voneinander getrennt sind, welche an beiden Membranseiten jeweils auf Lücke gegeneinander versetzt sind und über die Hauptebenen 12, 13 des äußersten, glattwandigen Membranrandes soweit hervorsteht, daß sich eine einwandfreie Abdichtung beim Einspannen der Membran zwischen Stützplatte 1 und Rahmen 2 ergibt.

Einwärts des Einspannrandes 9 ist die Membran 3 zunächst ein Stück weit zwischen etwa V-förmig divergierenden, zueinander spitzwinklig geneigten Schmiegeflächen 14, 15 der Stützplatte 1 bzw. des Rahmens 2 eingefast. Einwärts ihres Einspannrandes 9 ist die Membran mit einem gewellten Bereich 16 versehen, der bis in den Zwickelgrund der beiden, jeweils gegenüber der Hauptebene der Filterplatte auseinander geneigten Schmiegeflächen 14, 15 hineinragt und an den sich einwärts der mit Filtratabfluß-Noppen 17 versehene Hauptbereich der Membran anschließt. Die Wellenkämme dieses gewellten Bereiches 16 verlaufen parallel zum Einspannrand. Wie insbesondere aus der vergrößerten, schematischen Darstellung nach Fig. 6 ersichtlich ist, ist der äußerste Wellenkamm 18 vollständig zwischen den beiden Schmiegeflächen 14, 15 eingefast und ragt er mit seinem Rücken 19 in den von der rahmenseitigen Schmiegefläche 15 gebildeten Erweiterungsraum hinein, wobei beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 der Rücken 19 sogar unmittelbar an der Schmiegefläche 15 in der Grundstellung anliegt. Alternativ kann der Rücken 19 einen tolerierten Abstand zur Schmiegefläche 15 haben.

Die Höhe der Wellen im Bereich 16 ist um fast das Doppelte größer als die Stärke des Einfastandes 9 der

Membran 3 und etwa gleich der Stärke der Membran 3 in ihrem mittleren mit den Noppen 17 versehenen Bereich. Beim Ausführungsbeispiel liegen die der Stützplatte 1 zugewandten Wellenkämme 20 etwa in der Ebene der stützplattenseitigen Hauptebene 13 der Membran 3, und die dem Rahmen 2 zugewandten Wellenkämme 21 stehen um ein Drittel bis die Hälfte der Stärke des Membraneinspannrandes 9 über die rahmenseitige Hauptfläche 12 der Membran 3 vor. Die Wellung im gewellten Bereich 16 kann sinusförmig, vgl. beispielsweise Fig. 4, oder rechteckförmig, vgl. insbesondere Fig. 6, sein.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist im Falle von rechteckigen Membranplatten die Membran 3 im Bereich der Ecken mit einer wesentlich größeren Anzahl von Wellen 22 versehen und nimmt die Zahl der Wellen zur Membran-Seitenmitte hin schrittweise ab. Beim Ausführungsbeispiel ist die Membran 3 für eine Filterpresse geeignet, bei der die Trübezufuhr und/oder der Filtrat-abfluß und/oder die Preßmediumzuleitung über im Einspannrand des Filterplattenpaketes ausgebildete Kanäle erfolgt, so daß die Membran 3 in ihrem Einspannbereich 9 mit entsprechenden Durchbrüchen 23 versehen ist. Bei größeren, auf ihrer Fläche Stütznocken aufweisenden Stützplatten ist die Membran 3 rings um ihre Stütznocken-Anlagefläche 24 herum ebenfalls mit einem gewellten Bereich 25 versehen.

Im Falle einer Filterpresse mit mittiger Trübezufuhr ist die Membran — nicht gezeigt — mit einem mittigen Durchbruch versehen, und wird in üblicher Weise mittels Flansche an der Stützplatte festgespannt. Der Erfindung zufolge ist eine solche Membran in ihrem von den Flanschen erfaßten Einspannrand ebenfalls mit Riefen 10 und Dichtlippen 11 versehen, wobei rings um diesen Einspannbereich herum wiederum ein gewellter Bereich analog den gewellten Bereichen 16 bzw. 24 angeordnet wird.

Wie aus Fig. 3 noch ersichtlich ist, sind die Wellenkämme 21 jeweils an mehreren Umfangsstellen der Membran durch flach belassene, dünne Membranbereiche 26 für einen Filtratablauf unterbrochen.

Fig. 6 bis 8 veranschaulichen die kräftemäßig geringe Beanspruchung der Membran 3 bei ihren Auslenkbewegungen. Während des Filtrationsvorganges wird das Filtriergut in den von zwei benachbarten Filtertüchern 5, 6 begrenzten Filterkuchenraum unter hohem Druck eingeführt, wobei sich das Filtertuch 5 an die Wellenkämme 21 der Membran 3 anlegt und die rückwärtigen Wellenkämme 22 bis zur Anlage an der Schmiegefläche 14 und der Spiegelfläche 7 der Stützplatte 1 auslenkt. Bei dieser, durch den Filtrierdruck bewirkten Auslenkung werden im Bereich des von den Schmiegeflächen 14, 15 gebildeten Zwickelgrundes keine örtlichen Belastungsspitzen auf die Membran ausgeübt.

Bei der besonders kritischen Auslenkung der Membran 3 durch den auf ihrer Rückseite ausgeübten Preßdruck zwecks Auspressen des Filterkuchens treffen die beiden äußeren Wellenkämme 18, 18' beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 nach verhältnismäßig kurzem Auslenkweg mit ihrem Rücken auf die Schmiegefläche 15 des Rahmens 2 auf, wobei sich die Biegebeanspruchung über einen verhältnismäßig großen Wellenbereich hin verteilt und im Zwickelgrund nur verhältnismäßig geringe Biegekräfte auf die Membran ausgeübt werden.

## Patentansprüche

1. Membranplatte für Filterpressen bestehend aus einer Stützplatte (1) mit beidseits erhabenem Einspannrand, aus einem Rahmen (2) und aus einer zwischen Stützplatte und Rahmen eingespannten Membran (3), welche einwärts ihres Einspannrandes zwischen zwei etwa V-förmig divergierenden, zueinander spitzwinklig geneigten Schmiegeflächen von der Stützplatte (1) und dem Rahmen (2) eingefaßt ist und nach beiden Seiten elastisch auslenkbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Membran (3) einwärts ihres Einspannrandes (9) mit einem gewellten Bereich (16) versehen ist, bei welchem die Wellenkämme parallel zum Einspannrand verlaufen, und daß mindestens ein äußerer Wellenkamm (18) zwischen den beiden Schmiegeflächen (14, 15) eingefaßt ist und mit seinem Rücken (19) in den Erweiterungsraum hineinragt, welcher von dem dem Preßmediumraum gegenüberliegenden Schmiegefläche (15) begrenzt ist.
2. Membranplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der äußere Wellenkamm (18) mit seinem Rücken (19) an der rahmenseitigen Schmiegefläche (15) anliegt.
3. Membranplatte nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenhöhe größer als die Stärke des Einspannrandes (9) der Membran (3) ist.
4. Membranplatte nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenhöhe etwa gleich der Stärke der Membran (3) in ihrem mittleren mit Noppen (17) versehenen Bereich ist.
5. Membranplatte nach den Ansprüchen 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die der Stützplatte (1) zugewandten Wellenkämme (20) in der Ebene der stützplattenseitigen Einspannfläche (13) der Membran (3) liegen und daß die dem Rahmen (2) zugewandten Wellenkämme (21) um ein Drittel bis die Hälfte der Stärke des Membraneinspannrandes (9) über die rahmenseitige Einspannfläche (12) der Membran (3) vorstehen.
6. Membranplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellung sinusförmig ist.
7. Membranplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellung im wesentlichen rechteckförmig ist.
8. Membranplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei auf ihrer Fläche Stütznocken aufweisenden Stützplatten die Membran (3) einwärts ihrer Stütznocken-Anlagefläche (24) ebenfalls mit gewellten Bereichen (25) versehen ist.
9. Membranplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenkämme (21) jeweils an mehreren Umfangsstellen der Membran (3) durch flach belassene, dünne Membranbereiche (26) für einen Filtratablauf unterbrochen sind.
10. Membranplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (3) an ihren Einspannbereichen (9) beidseits mit Umfangsriefen (10) versehen ist, die durch schmale Dichtlippen (11) voneinander getrennt sind.
11. Membranplatte nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtlippen (11) an den beiden Membranseiten jeweils auf Lücke gegenein-

ander versetzt sind.

12. Membranplatte nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (3) aus Polypropylen besteht und eine Härte von Shore D 73 aufweist.

13. Membranplatte nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei rechteckigen Membranplatten die Membran (3) in den Eckbereichen eine größere Anzahl von Wellen (22) aufweist, deren Anzahl schrittweise zur Membran-Seitenmitte hin abnimmt.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

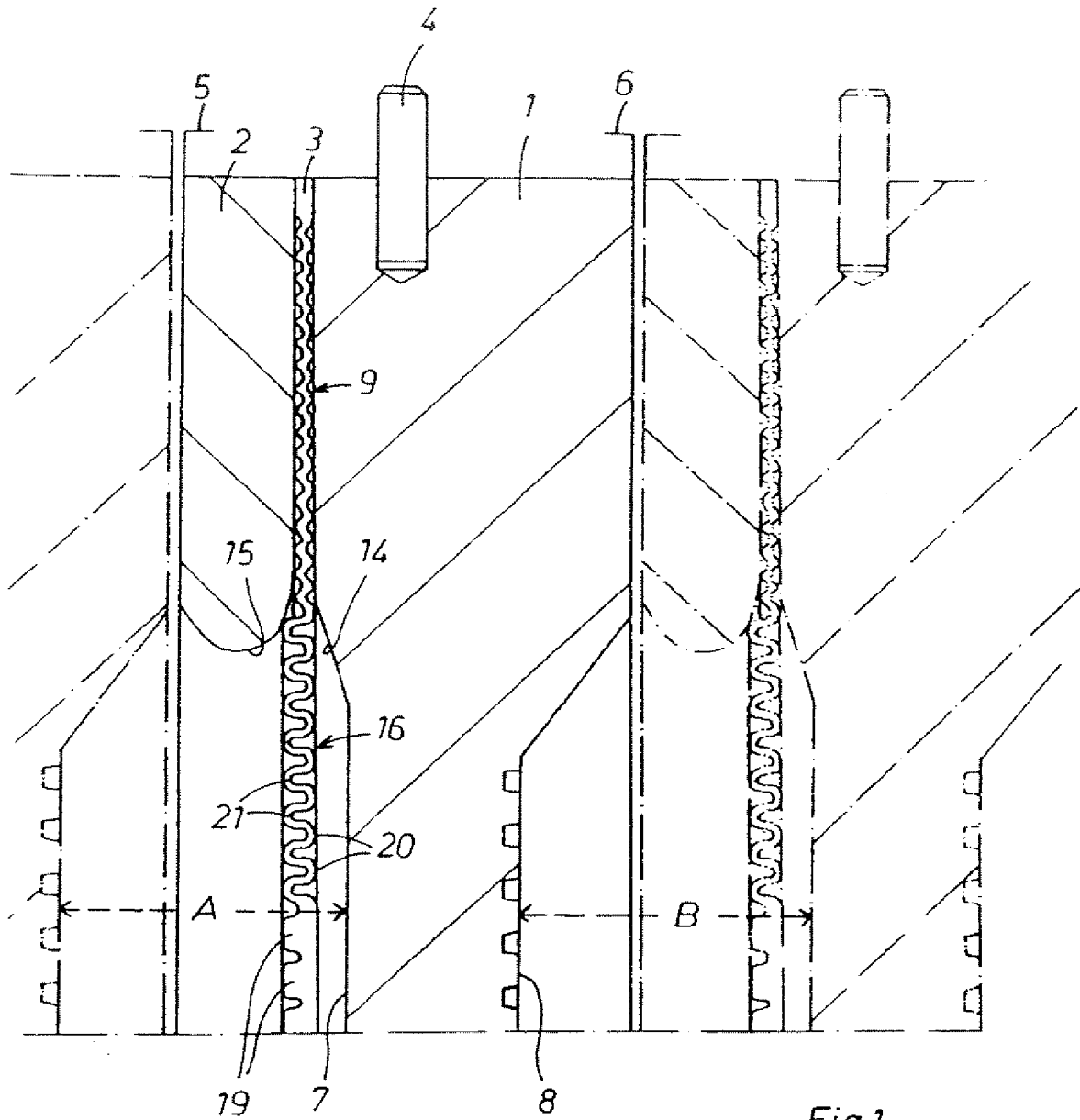


Fig.1

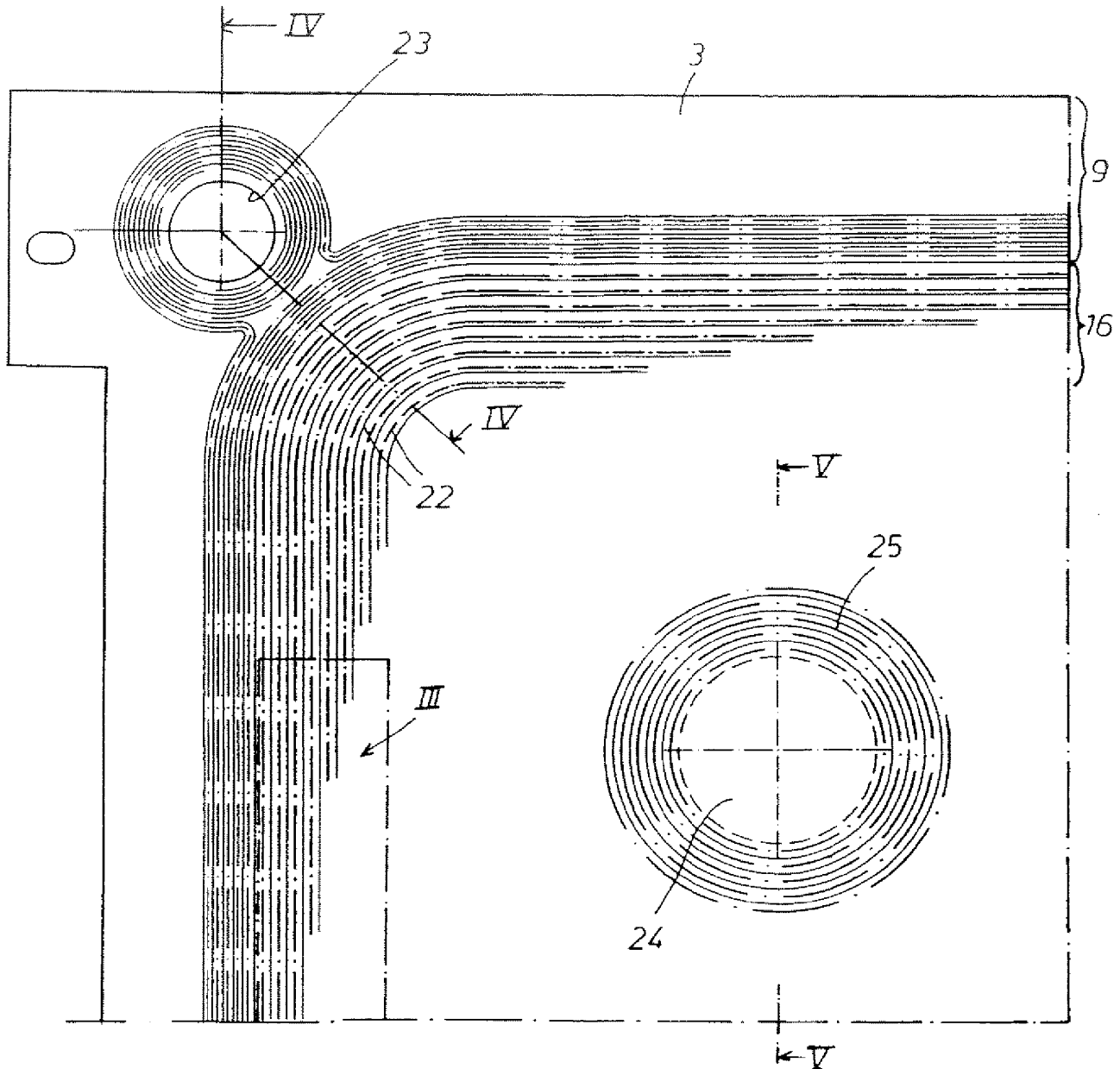


Fig. 2

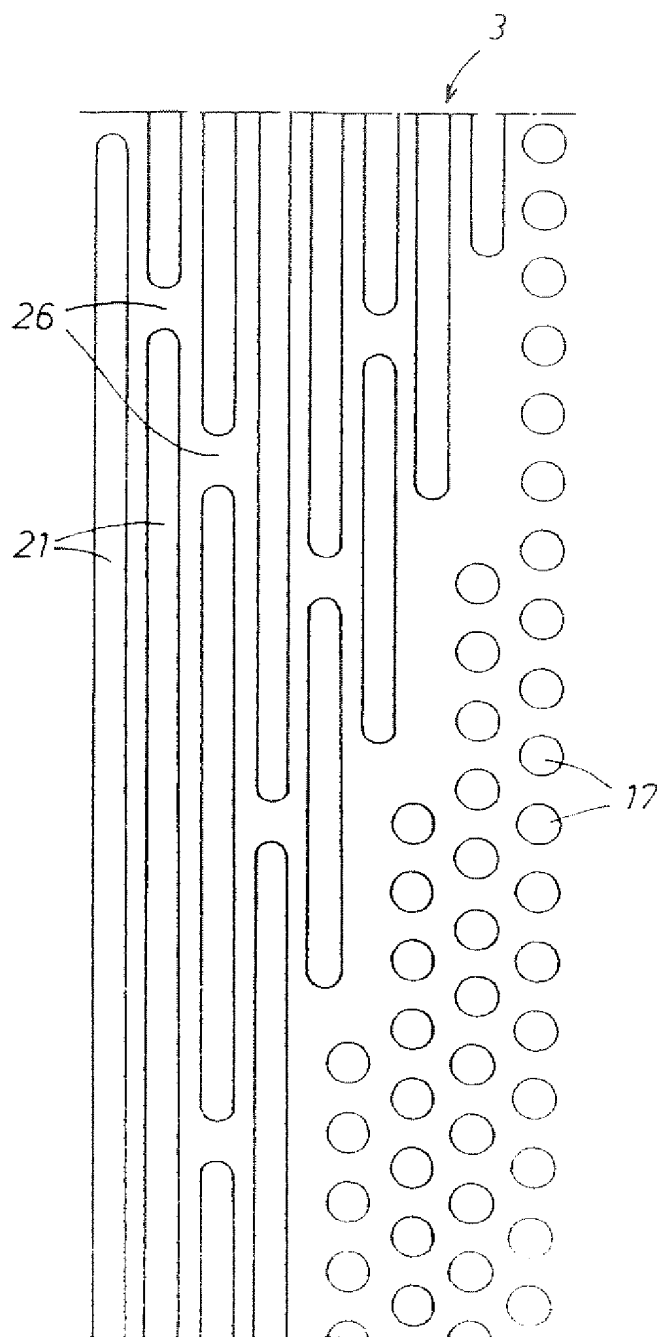


Fig. 3



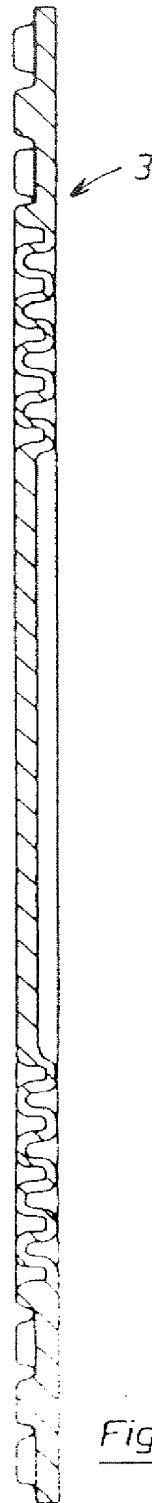


Fig. 5

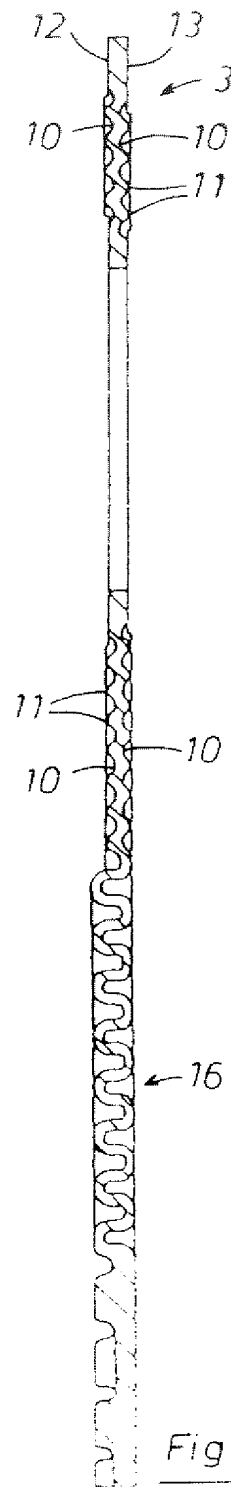


Fig. 4

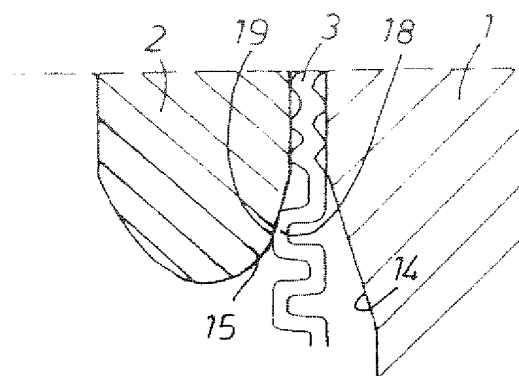


Fig. 6

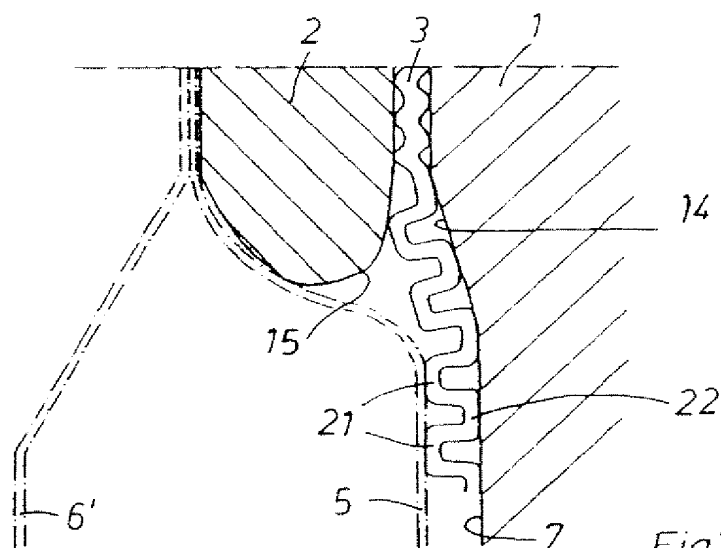


Fig. 7

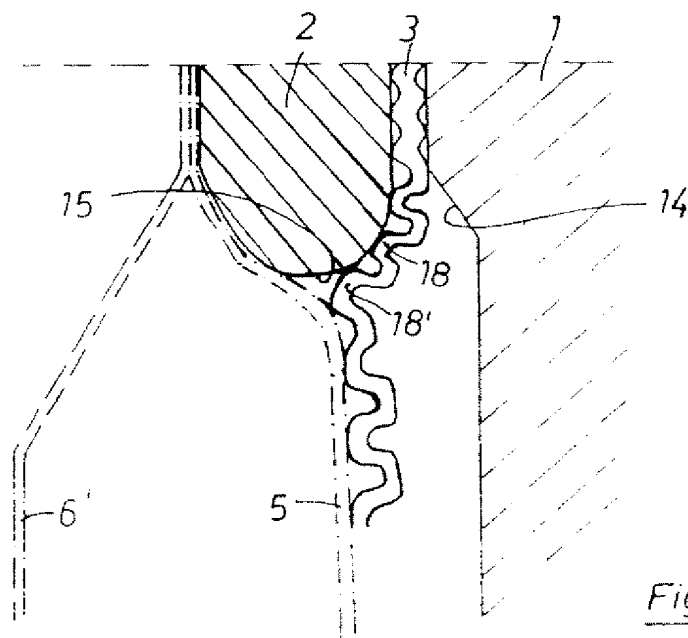


Fig. 8